Portaria n.º 8, de 11 de janeiro de 2012.

CONSULTA PÚBLICA

OBJETO: Regulamento Técnico da Qualidade para Fornos Elétricos Comerciais.

ORIGEM: Inmetro / MDIC.

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n° 6.275, de 28 de novembro de 2007, resolve:

Art. 1º Disponibilizar, no sitio *www.inmetro.gov.br*, a proposta de texto da Portaria Definitiva e a do Regulamento Técnico da Qualidade para Fornos Elétricos Comerciais.

Art. 2º Declarar aberto, a partir da data da publicação desta Portaria no Diário Oficial da União, o prazo de 60 dias para que sejam apresentadas sugestões e críticas relativas aos textos propostos.

Art. 3º Informar que as críticas e sugestões deverão ser encaminhadas para os seguintes endereços:

- Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro
  Diretoria da Qualidade - Dqual
  Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade – Dipac
  Rua da Estrela n.º 67 - 2º andar – Rio Comprido
  CEP 20.251-900 – Rio de Janeiro – RJ, ou
  - E-mail: dipac.consultapublica@inmetro.gov.br

Art. 4º Estabelecer que, findo o prazo fixado no artigo 2º desta Portaria, o Inmetro se articulará com as entidades que tenham manifestado interesse na matéria, para que indiquem representantes nas discussões posteriores, visando à consolidação do texto final.

Art. 5º Publicar esta Portaria de Consulta Pública no Diário Oficial da União, quando iniciará a sua vigência.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA

PROPOSTA DE TEXTO DE PORTARIA DEFINITIVA

O PRESIDENTE DO INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA – INMETRO, no uso de suas atribuições, conferidas no § 3º do artigo 4º da Lei n.º 5.966, de 11 de dezembro de 1973, nos incisos I e IV do artigo 3º da Lei n.º 9.933, de 20 de dezembro de 1999, e no inciso V do artigo 18 da Estrutura Regimental da Autarquia, aprovada pelo Decreto n° 6.275, de 28 de novembro de 2007;

Considerando a alínea *f* do subitem 4.2 do Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade, aprovado pela Resolução Conmetro n.º 04, de 02 de dezembro de 2002, que atribui ao Inmetro a competência para estabelecer as diretrizes e critérios para a atividade de avaliação da conformidade;

Considerando a importância de os Fornos Elétricos Comerciais comercializados no país apresentarem requisitos mínimos de segurança e eficiência, resolve baixar as seguintes disposições:

Art. 1º Aprovar o Regulamento Técnico da Qualidade para Fornos Elétricos Comerciais, disponibilizado no sitio *www.inmetro.gov.br* ou no endereço abaixo:

Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – Inmetro
Divisão de Programas de Avaliação da Conformidade – Dipac
Rua da Estrela n.º 67 - 2º andar – Rio Comprido
CEP 20.251-900 – Rio de Janeiro – RJ

Art. 2º Cientificar que a Consulta Pública, que colheu contribuições da sociedade em geral para a elaboração do Regulamento ora aprovado, foi divulgada pela Portaria Inmetro n.º xxx, de xx de xxxxxx de xxxx, publicada no Diário Oficial da União de xx de xxx de xxxxxxxx, seção xx, página xx.

Art. 3º Cientificar que a obrigatoriedade de observância dos critérios estabelecidos neste Regulamento Técnico da Qualidade será divulgada por Portaria específica que definirá os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Fornos Elétricos Comerciais.

Art. 4º Esta Portaria entrará em vigor na data de sua publicação no Diário Oficial da União.

JOÃO ALZIRO HERZ DA JORNADA

REGULAMENTO TÉCNICO DA QUALIDADE PARA FORNOS ELÉTRICOS COMERCIAIS

1. OBJETIVO
Estabelecer os requisitos técnicos mínimos que devem ser atendidos pelos Fornos Elétricos Comerciais, com foco na eficiência energética e segurança, visando à conservação de energia e à prevenção de riscos elétricos.

2. SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ENCE	Etiqueta Nacional de Conservação de Energia
Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
NBR	Norma Brasileira
PBE	Programa Brasileiro de Etiquetagem
RAC	Requisitos de Avaliação da Conformidade
RGCP	Requisitos Gerais de Certificação de Produto
RTQ	Regulamento Técnico da Qualidade

3. DEFINIÇÕES
Para fins deste RTQ, são adotadas as definições a seguir, complementadas pelas definições contidas nos documentos citados no item 4.

3.1 Aparelho classe 0
Aparelho no qual a proteção contra choque elétrico é assegurada exclusivamente pela isolação básica, não sendo previstos meios para ligar as partes acessíveis condutivas, se existentes, ao condutor de aterramento da instalação elétrica; a proteção, no caso de uma falha da isolação básica, fica na dependência das condições do ambiente.

3.2 Aparelho classe 0I
Aparelho que tem pelo menos isolação básica em todas as suas partes e é dotado de terminal de aterramento, mas cujo cordão de alimentação não tem condutor de aterramento e cujo plugue não tem contato de aterramento.

3.3 Aparelho classe I
Aparelho no qual a proteção contra choque elétrico não é assegurada somente por isolação básica, mas inclui uma precaução adicional de segurança de modo que as partes acessíveis condutivas são ligadas ao condutor de aterramento da fiação fixa da instalação de tal maneira que essas partes acessíveis não possam tornar-se vivas no caso de uma falha da isolação básica.

3.4 Aparelho classe II
Aparelho no qual a proteção contra choque elétrico não é assegurada somente por isolação básica, mas no qual são previstas precauções adicionais de segurança, tais como uma isolação dupla ou uma isolação reforçada, sem previsão para aterramento ou outras precauções que dependam das condições a instalação.

3.5 Aparelho classe III

Aparelho no qual a proteção contra choque elétrico é assegurada pela alimentação em extrabaixa tensão de segurança e no qual não são geradas tensões mais elevadas do que a extrabaixa tensão de segurança.

3.6 Assadeira
Bandeja metálica usada no interior do forno para suportar a massa a ser assada. As assadeiras devem ter as dimensões padrão definidas neste documento.

3.7 Carga Padrão
Carga inserida no forno, para o cálculo da eficiência energética, com o intuito de simular uma condição aproximada ao uso normal. As dimensões e características dessa carga encontram-se no Anexo A.

3.8 Centro do forno
Ponto central em relação às dimensões úteis do forno.

3.9 Construção classe II
Parte de um aparelho na qual a proteção contra choque elétrico é assegurada por isolação dupla ou por isolação reforçada.

3.10 Construção classe III
Parte de um aparelho na qual a proteção contra choque elétrico é assegurada por extrabaixa tensão de segurança e na qual não são geradas tensões mais elevadas do que a extrabaixa tensão de segurança.

3.11 Controle de temperatura do forno
Controle da temperatura interna do forno, exercido pelo seu sensor de medição de temperatura.

3.12 Corrente de fuga
Fluxo de corrente anormal ou indesejada em um circuito elétrico devido a uma fuga (geralmente um curto-circuito ou um caminho anormal de baixa impedância).

3.13 Desvio sensor-controle
Desvio entre a indicação da temperatura registrada pelo controle de temperatura do forno e a temperatura medida pelo sensor central de monitoramento da temperatura, medida no momento em que este acusou a temperatura interna de 180°C.

3.14 Distâncias de escoamento
Menor distância entre duas partes condutoras ou entre uma parte condutora e a superfície acessível do objeto, medida ao longo da superfície do material isolante.

3.15 Distâncias de separação
Menor distância entre duas partes condutoras ou entre uma parte condutora e a superfície acessível do objeto, medida através do ar.

3.16 Eficiência Energética do Forno Elétrico
É a razão entre a energia de cocção e a massa total das cargas inseridas no forno, sendo expressa em Wh/g.

3.17 Energia de Cocção
Energia consumida durante período de 18 minutos, necessária para manter o forno a uma temperatura média de 180^{0}C.

3.18 Energia de Pré-aquecimento
A energia medida desde o momento em que o forno é ligado, até atingir 180°C, de acordo com a marcação do sensor de monitoramento da temperatura, posicionado no centro do forno.

3.19 Estabilidade
Variação de temperatura durante o tempo de ensaio avaliado no sensor instalado no centro do forno, ou seja, é a diferença entre o maior e o menor valor de temperatura registrado durante o ensaio. Os valores das temperaturas nos três primeiros minutos após o fechamento da porta devem ser desconsiderados no momento do cálculo

3.20 Homogeneidade
Variação entre a maior e a menor temperatura medida entre os nove sensores instalados no interior do forno, ou seja, diferença entre o maior e o menor valor de temperatura registrado durante o ensaio. Os valores das temperaturas nos três primeiros minutos após o fechamento da porta devem ser desconsiderados no momento do cálculo.

3.21 Parte viva
Qualquer condutor ou parte condutora projetada para ser energizada em utilização normal, incluindo o condutor neutro, mas, por convenção, não um condutor PEN.
Nota: um condutor PEN é um condutor neutro de proteção aterrado, combinando as funções de um condutor de proteção e de um condutor neutro.

3.22 Potência nominal
Potência do objeto declarada pelo fabricante.

3.23 Pré-aquecimento
Período registrado desde o momento em que o forno é ligado, até o sensor de monitoramento da temperatura instalado no centro do forno registrar 180^{0}C.

3.24 Requisitos de Avaliação da Conformidade – RAC
Documento que contém requisitos específicos aplicáveis à avaliação da conformidade de um determinado objeto, de acordo com os requisitos pré-estabelecidos pela base normativa, e pelos Requisitos Gerais de Avaliação da Conformidade.

3.25 Sensores de monitoramento da temperatura
Sensores instalados para monitorar os parâmetros avaliados durante o ensaio.

4. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Norma ABNT NBR NM IEC 60.335-1	Segurança de aparelhos eletrodomésticos e similares. Parte 1 - Requisitos gerais.
IEC 60335-2-36	Household and similar electrical appliances - Particular requirements for commercial electric cooking ranges, ovens, hobs and hob elements.
IEC 60335-2-42	Household and similar electrical appliances - Safety - Part 2-42: Particular requirements for commercial electric forced convection oven, steam cookers and steam-convection ovens.

5. REQUISITOS ANALISADOS NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE

Os requisitos analisados referem-se às questões de avaliação da eficiência energética e da segurança. A definição da amostragem, os critérios de aceitação e rejeição, o tratamento de não conformidades e o modelo da ENCE estão descritos no RAC do objeto.

5.1 Requisitos de Desempenho

5.1.1 Dimensões e volume

5.1.1.1 A medição das dimensões internas e do volume útil deve ser realizada em temperatura ambiente e os itens removíveis especificados no manual de instruções devem ser removidos antes de ser realizada a medição. As dimensões são expressas em milímetros.

5.1.1.2 A altura útil é a distância vertical medida do centro do piso da câmara até o ponto mais baixo no teto. O ponto mais baixo do teto pode ser constituído por uma lâmpada, luminária, um elemento de aquecimento ou objeto similar.

5.1.1.3 A largura útil é a distância horizontal do centro da parede lateral esquerda ao centro da parede lateral direita da câmara. O centro de uma parede lateral da câmara é definido pelo ponto médio da profundidade útil e pelo ponto médio da altura útil.

5.1.1.4 A profundidade útil é distância horizontal do centro da face interna traseira da câmara até o centro da face interna da porta fechada. O centro da face interna traseira da câmara é definido pelo ponto médio da altura útil e o ponto médio da largura útil.

5.1.1.5 O volume útil é calculado a partir da largura, altura e profundidades úteis da câmara e é expresso em litros (L) e arredondado para o seguinte litro inteiro.

5.1.1.6 As câmaras não retangulares devem ter o volume de qualquer parte não paralelepipédica tal como uma porta abaulada por meio de medidas diretas e pela aplicação de cálculos geométricos tradicionais. O restante da câmara deve ser tratado como uma câmara paralelepipédica, e os volumes individuais, adicionados juntamente. O volume é expresso em litros (l) e arredondado para o seguinte litro inteiro.

5.1.1.7 Para efeito de cálculo, os seguintes volumes ou espaços devem ser desconsiderados:
- aqueles ocupados por itens removíveis especificados pelo fabricante como não essenciais para o funcionamento do equipamento tais como prateleiras;
- aqueles ocupados por pequenas irregularidades nas paredes nas quais houver instalados elementos de aquecimento incluindo tampas sobre os sensores de temperatura e lâmpadas;
- aqueles ocupados pelo defletor de correntes de ar;
- raios de canto menores que 50 mm nas junções das superfícies interiores da câmara de cocção.

5.1.2 Eficiência Energética

5.1.2.1 Para a realização dos ensaios a fim de determinar a eficiência energética do forno, devem ser seguidos os procedimentos conforme os itens a seguir.

5.1.2.1.1 Preparação do ensaio

a) A temperatura inicial do ambiente deve ser de 24°C ± 3°C;

b) O medidor de energia deve ter uma precisão menor ou igual a 1%;

c) Devem ser colocados os sensores de monitoramento de forma que eles formem um cubo imaginário com um sensor no centro. A quantidade de sensores a ser instalado é de nove. O sensor central deve ser identificado e monitorado continuamente durante todo o ensaio. A figura 1 abaixo ilustra o posicionamento dos sensores;

Nota: esses sensores deverão possuir resolução de 0,1°C e incerteza de ±0,5°C.
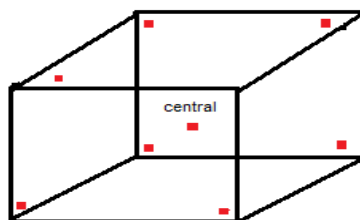
Figura 1 – Posicionamento dos noves sensores no interior do forno

d) Devem ser posicionadas as assadeiras no forno. A especificação e a quantidade de assadeiras a serem inseridas no forno encontra-se no Anexo deste regulamento;

e) Em cada assadeira devem ser colocadas as cargas, especificadas conforme Anexo, uniformemente distribuídas e de maneira que não haja contato com as paredes do forno. Os sensores de monitoramento não devem ficar em contato direto com os blocos de carga.

f) Os sensores de monitoramento da temperatura interna do forno devem interferir o mínimo possível no isolamento original do forno.

g) A aquisição dos valores de temperatura deve ser feito simultaneamente em cada um dos nove sensores no mínimo a cada 5 segundos.

Nota: os fornos que possuem a injeção de vapor serão ensaiados sem o acionamento do vapor.

5.1.2.1.2 Realização dos ensaios

a) O forno deve ser ajustado para a temperatura de 180 °C após o seu carregamento e instalação dos nove sensores, conforme definido anteriormente;

b) A energia consumida pelo forno até que o sensor instalado pelo laboratório no centro do forno atinja 180°C deve ser medida e registrada (Energia de Pré-aquecimento);

c) Uma vez determinada a Energia de pré-aquecimento, inicia-se o período de estabilização do forno. Este período se estende até que o forno atinja uma temperatura estável de 180°C a 183 °C.

A temperatura ajustada no controle do forno deve estar dentro do intervalo 180 ±10°C. Se necessário, devem ser realizados ajustes no controle de temperatura do forno, de modo que a temperatura indicada pelo sensor colocado no centro do forno estabilize-se dentro do intervalo definido.

Se em 5 minutos, o forno mantiver a temperatura dentro desse intervalo, o período de estabilização está concluído. Deve ser registrada a temperatura final do controle de temperatura do forno.

d) Uma vez concluído o período de estabilização, deve-se iniciar o ensaio para medição da Energia de cocção. O ciclo de cocção dura 18 minutos, sendo iniciada a contagem a partir da estabilização. Durante esse intervalo a energia consumida deve ser registrada, assim como os valores de temperatura nos 9 sensores instalados.

Nota: Os valores de temperatura dos 3 primeiros minutos devem ser desprezados para registro da estabilidade e da homogeneidade.

e) Ao final dos 18 minutos o ensaio e finalizado.

5.1.3 Informações a serem registradas

- Energia consumida durante o pré-aquecimento em Wh
- Desvio Sensor-controle
- Energia de Cocção
- Homogeneidade
- Estabilidade
- Eficiência Energética

5.2 Requisitos de Segurança Elétrica
Os requisitos de segurança a serem cumpridos estão descritos nos itens abaixo.

5.2.1 Marcação e instruções

5.2.1.1 Os aparelhos devem ser marcados com:
- tensão nominal ou faixa de tensão nominal em volts;
- símbolo da natureza da fonte, a menos que seja marcada a frequência nominal;
- potência nominal em watts ou corrente nominal em ampères;
- nome, marca comercial ou marca de identificação do fabricante ou do vendedor responsável;
- referência do modelo ou tipo;
- símbolo 5172 conforme o indicado na norma de referência, somente para aparelhos classe II;
- número IP de acordo com o grau de proteção contra penetração de água, quando diferente de IPX0.

A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.2 Aparelhos estacionários para alimentação múltipla devem ter uma marcação que contenha essencialmente a seguinte advertência:
"Atenção: Antes de acessar os terminais, todos os circuitos alimentadores devem ser desligados."
Esta advertência deve ser localizada próxima da tampa dos terminais.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.**3** Os aparelhos que têm uma faixa de valores nominais e podem ser operados sem ajuste ao longo da faixa, devem ser marcados com os limites inferior e superior da faixa separados por hífen.
Os aparelhos com diferentes valores nominais e que precisam ser regulados para utilização num determinado valor, pelo usuário ou instalador, devem ser marcados com os diferentes valores separados por uma barra oblíqua.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.**4** Se um aparelho pode ser ajustado para diferentes tensões nominais, a tensão à qual o aparelho é ajustado deve ser claramente perceptível.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.**5** Para aparelhos marcados com mais de uma tensão nominal ou com uma ou mais faixas de tensão nominal, a potência nominal ou corrente nominal para cada uma destas tensões ou faixas deve ser marcada. Entretanto se a diferença entre os limites de uma faixa de tensão nominal não excede 10 % do valor médio aritmético da faixa, a marcação da potência nominal ou da corrente nominal pode corresponder ao valor médio aritmético da faixa.
Os limites inferior e superior da potência nominal ou da corrente nominal devem ser marcados no aparelho de forma que a correlação entre a potência e a tensão seja clara.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.6 Quando são utilizados símbolos, eles devem ser os indicados conforme referência normativa.

5.2.1.7 Os aparelhos a serem ligados a mais do que dois condutores de alimentação e os aparelhos para alimentação múltipla devem ser fornecidos com um esquema de ligação fixado ao aparelho, salvo se o modo correto de ligação for óbvio.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.8 Com exceção da ligação tipo Z, os terminais utilizados para ligação à rede de alimentação devem ser indicados como segue:
- os terminais destinados exclusivamente ao condutor neutro devem ser indicados pela letra N;
- os terminais de aterramento devem ser indicados pelo símbolo 5019 conforme o indicado na norma de referência;

Estas indicações não devem ser colocadas sobre parafusos, arruelas removíveis ou outras partes que possam ser retiradas quando da ligação dos condutores.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.9 Salvo quando obviamente desnecessário, as chaves cuja operação possa causar riscos devem ser marcadas ou posicionadas de modo a indicar claramente qual parte do aparelho elas controlam. As indicações utilizadas para este fim devem ser compreensíveis sem o conhecimento de línguas estrangeiras e/ou normas nacionais.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.10 As diferentes posições das chaves e as diferentes posições de controle em todos os aparelhos devem ser indicados por algarismos, letras ou outros meios visuais.
Caso sejam utilizados algarismos para indicar as diversas posições, a posição desligada deve ser indicada pelo algarismo “0” e a posição para um valor maior tal como carga, potência, velocidade, efeito de resfriamento, deve ser indicada por um algarismo de maior valor.
O algarismo “0” não deve ser utilizado para qualquer outra indicação, salvo se estiver posicionado e associado com outros números, de forma a não causar confusão com a indicação da posição desligada.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.11 Controles destinados a serem ajustados durante a instalação ou em utilização normal devem ter uma indicação para o sentido de ajuste.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.12 As instruções de utilização devem ser fornecidas com o aparelho de modo que ele possa ser utilizado com segurança. Caso seja necessário tomar precauções durante a manutenção pelo usuário, devem ser fornecidos os detalhes apropriados.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.12.1 Caso um aparelho não seja equipado com cordão de alimentação e plugue ou com outros meios para desligamento da alimentação com separação de contatos em todos os polos, assegurando o desligamento total nas condições de sobretensão de categoria III, as instruções devem especificar que tais meios para desligamento devem ser incorporados à fiação fixa de acordo com as regras de instalação.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.12.2 As instruções para aparelhos embutidos devem incluir informações claras de acordo com o seguinte:
- dimensões do espaço a ser destinado para o aparelho;

- dimensões e posição dos meios para suportar e fixar o aparelho dentro deste espaço;
- distâncias mínimas entre as várias partes do aparelho e partes ao redor do seu encaixe;
- dimensões mínimas de aberturas de ventilação e seu correto arranjo;
- ligação do aparelho com a alimentação e a interligação de quaisquer componentes separados;
- é necessário permitir a desconexão do aparelho da rede de alimentação após a instalação, a menos que o aparelho seja fornecido com uma chave em conformidade com a norma especifica do componente. A desconexão pode ser obtida através de um plugue acessível ou incorporando uma chave na instalação fixa de acordo com as regras de instalação.

A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.12.3 As instruções para aparelhos incorporando protetor térmico não auto-religável que é rearmado pela desconexão da rede de alimentação devem conter em substância o que segue:
"Atenção: a fim de evitar um perigo devido a um rearmamento inadvertido do protetor térmico, o aparelho não pode ser alimentado através de uma chave externa, como do tipo minuteria, ou conectado a um circuito que é regularmente ligado e desligado por uma fonte de alimentação."
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.12.4 As instruções para aparelhos fixos devem indicar como o aparelho deve ser fixado ao seu suporte.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.13 As instruções e outros textos exigidos por este regulamento devem estar em Português.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.14 As marcações exigidas por este regulamento devem ser facilmente legíveis e duráveis.
A conformidade é verificada por inspeção e esfregando a marcação manualmente por 15s comum pedaço de tecido embebido em água e novamente por 15 s com um pedaço de tecido embebido em um solvente de petróleo.
Após todos os ensaios, a marcação deve ser facilmente legível. Não deve ser possível facilmente remover placas de marcação e elas não devem apresentar enrugamento.

5.2.1.15 As marcações especificadas em **5.2.1.1** a **5.2.1.5** devem ser aplicadas sobre a parte principal do aparelho.
A marcação nos aparelhos deve ser claramente discernível do seu exterior, se necessário, após a retirada de uma tampa. Pelo menos o nome ou marca comercial ou marca de identificação do fabricante ou vendedor responsável e referência do modelo ou tipo devem estar visíveis quando o aparelho é instalado como em utilização normal. Estas marcações podem estar sob uma tampa destacável. Outras marcações podem estar sob uma tampa somente se elas estiverem perto dos terminais. Este requisito aplica-se após o aparelho ter sido instalado de acordo com as instruções fornecidas com o aparelho.
As indicações para chaves e controles devem ser colocadas sobre ou próximas destes componentes e não devem ser colocadas sobre partes que podem ser posicionadas ou recolocadas de tal forma que as marcações causem engano.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.1.16 Se a conformidade com este regulamento depender da operação de um fusível térmico ou fusível substituível, o número de referência ou outro meio para identificar o fusível deve ser marcado em um lugar tal que ele seja claramente visível quando o aparelho tiver sido desmontado na extensão necessária para substituir o fusível. Este requisito não se aplica aos fusíveis que somente possam ser substituídos juntamente com uma parte do aparelho.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.2 Proteção contra o acesso às partes vivas

5.2.2.1 Os aparelhos devem ser construídos e enclausurados de modo a proporcionar proteção adequada contra contato acidental com as partes vivas.
A conformidade é verificada por inspeção e pelos ensaios de **5.2.2.2** a **5.2.2.4** conforme aplicável, levando em consideração **5.2.2.5** e **5.2.2.6**.

5.2.2.2 O requisito de **5.2.2.1** aplica-se para todas as posições do aparelho quando este é operado como em utilização normal e após remover as partes destacáveis.
Lâmpadas localizadas atrás de uma cobertura destacável não são removidas, desde que o aparelho possa ser separado da alimentação por meio de um plugue ou um interruptor de desligamento de todos os polos. Entretanto, durante a introdução ou remoção das lâmpadas que são localizadas atrás de uma cobertura destacável, a proteção contra contato com as partes vivas da base da lâmpada deve ser assegurada.
O calibrador de ensaio B indicado pela norma de referência é aplicado, sem força apreciável, estando o aparelho em todas as posições possíveis, com exceção dos aparelhos normalmente utilizados sobre piso e com massa superior a 40 kg, que não são inclinados. Através de aberturas, o dispositivo de ensaio é aplicado em qualquer profundidade que o dispositivo permitir e é girado ou dobrado antes, durante e após a inserção em qualquer posição. Se a abertura não permitir a entrada do dispositivo, a força no dispositivo, na posição reta, é aumentada para 20 N. Se o dispositivo então entrar na abertura, o ensaio é repetido com o dispositivo na posição dobrada.
Não deve ser possível tocar com o dispositivo as partes vivas ou partes vivas protegidas somente por verniz, esmalte, papel comum, algodão, película de óxido, miçangas ou compostos selantes exceto resinas autoendurecedoras.

5.2.2.3 O dispositivo de ensaio 13 (pino padrão de ensaio) indicado pela norma de referência é aplicado sem força apreciável através das aberturas em aparelhos classe 0, aparelhos classe II ou construções classe II, com exceção daquelas que dão acesso à base de lâmpadas e partes vivas em tomadas. O dispositivo é também aplicado através de aberturas em invólucros metálicos aterrados cobertos com revestimento não condutor como esmalte ou verniz.
Não deve ser possível tocar as partes vivas com o dispositivo.

5.2.2.4 No lugar do calibrador de ensaio B e do dispositivo de ensaio 13 (pino de ensaio), para aparelhos diferentes de aparelhos classe II, o dispositivo de ensaio 41 (ponta de prova), indicado pela norma de referência, é aplicado sem força apreciável às partes vivas dos elementos de aquecimento incandescentes visíveis, que podem ter todos os polos desligados por uma ação de chaveamento única. Isto também é aplicado às partes que suportam tais elementos, desde que seja óbvio do exterior do aparelho, sem remover as coberturas e partes similares, que estes suportes estão em contato com o elemento.
Não deve ser possível tocar estas partes vivas.

5.2.2.5 Uma parte acessível não é considerada como sendo viva se:
- a parte é alimentada em extrabaixa tensão de segurança desde que:
  - para corrente alternada, o valor de pico da tensão não exceda 42,4 V;
  - para corrente contínua, a tensão não exceda 42,4 V;

5.2.2.6 Partes vivas de aparelhos embutidos, aparelhos fixos e aparelhos fornecidos em partes separadas devem ser protegidas ao menos pela isolação básica antes da instalação ou montagem.

5.2.3 Potência e corrente absorvida

5.2.3.1 A potência absorvida na temperatura de operação normal não deve diferir da potência nominal por mais do que o desvio de +5 % ou -10 %.

A conformidade é verificada por medição quando a potência absorvida estiver estabilizada:
- todos os circuitos que possam operar simultaneamente devem estar em operação;
- o aparelho é alimentado na tensão nominal;
- o aparelho é operado em funcionamento normal.

Se a potência absorvida variar durante o ciclo de operação, a potência absorvida é determinada como sendo o valor médio aritmético da potência absorvida medida durante um período representativo.

5.2.4 Aquecimento

5.2.4.1 O aparelho e o ambiente ao seu redor não devem atingir temperaturas excessivas em utilização normal. A conformidade é verificada pela determinação da elevação de temperatura das várias partes, conforme indicado pela norma de referência.
Os aparelhos deverão ser colocados em um canto de ensaio e aqueles que normalmente são utilizados sobre piso ou mesa são colocados sobre o piso, tão próximos quanto possível das paredes;

5.2.4.2 A elevação de temperatura da isolação elétrica, exceto a dos enrolamentos, é determinada na superfície da isolação, em locais onde uma falha possa causar:
- curto-circuito;
- contato entre as partes vivas e partes metálicas acessíveis;
- formar ponte na isolação;
- reduzir as distâncias de escoamento e distâncias de separação abaixo dos valores especificados no item **5.2.18**.

5.2.4.3 Os aparelhos deverão ser operados na condição de funcionamento normal de tal forma que a potência de entrada do aparelho seja de 1,15 vezes a potência nominal.
Se não for possível ligar todos os elementos de aquecimento, ao mesmo tempo, o teste é feito nas diversas combinações possíveis, nas condições de maior potência.
Se o aparelho é alimentado com um controle que limita potência total de entrada, o teste é feito com qualquer combinação de unidades de aquecimento, impondo a condição mais severa ao equipamento.
Se os limites de elevação de temperatura dos motores, transformadores ou circuitos eletrônicos forem excedidos, o teste é repetido fornecido com o aparelho em 1,06 vezes a tensão nominal. Neste caso apenas o aumento da temperatura dos motores, transformadores ou circuitos eletrônicos são medidas.

5.2.4.4 Caso sejam aparelhos compostos deverão ser operados na condição de funcionamento normal e alimentados na tensão mais desfavorável, entre 0,94 e 1,06 vezes a tensão nominal.

5.2.4.5 Aparelhos com geradores de vapor incorporados no compartimento de cozimento são operados em ciclos contínuos até que condições estáveis se estabeleçam.
Cada ciclo compreende um período de funcionamento seguido por um de descanso (no máximo 5 minutos) estritamente o necessário para permitir a substituição da carga de água e a restauração do nível de água nos geradores de vapor para o nível indicado de acordo com instruções do fabricante.
O período de funcionamento é igual ao tempo de cozimento máximo declarado pelo fabricante ou, se se esse dado não foi fornecido, o tempo necessário para o aparelho atingir as condições de temperatura máxima.
Equipamentos com o gerador de vapor separado deverão ser ligados e operados até que as condições constantes estejam estabelecidas no gerador de vapor. Quando essas condições tenham sido atingidas, o aparelho é operado como descrito acima.

Para os demais fornos, estes deverão ser operados até que as condições constantes sejam estabelecidas.

5.2.4.6 Os dispositivos de proteção não devem atuar e a massa de vedação não deve escoar.
Durante o ensaio, as elevações de temperatura são monitoradas continuamente e não podem ultrapassar os valores indicados na tabela abaixo:

Tabela 2 - Elevações de temperatura normais máximas

Partes	**Máxima elevação (K)**
Terminais, incluindo terminais de aterramento, para condutores externos de aparelhos estacionários, exceto se providos de cordão de alimentação	60
Ambiente de interruptores, termostatos e limitadores de temperatura - sem marcação T***** - com marcação T*****	 30 T-25
Isolação de borracha, policloroprene ou policloreto de vinila dos condutores internos e externos, incluindo cordões de alimentação - sem marcação T***** - com marcação T*****	 50 T-25
Pontos onde a isolação de condutores podem entrar em contato com partes de uma borneira ou compartimento para fiação fixa em aparelhos estacionários não providos de cordão de alimentação	50
Superfícies de empunhaduras, botões rotativos, alavancas e similares que em utilização normal são segurados na mão somente por curtos períodos (por ex., interruptores): - de metal - de porcelana ou material vítreo - de material moldado, borracha ou madeira	 35 45 60

* T significa a máxima temperatura do ambiente em que o componente ou sua parte interruptora pode funcionar.

5.2.5 Corrente de fuga e tensão suportável na temperatura de operação

5.2.5.1 Na temperatura de operação, a corrente de fuga do aparelho não deve ser excessiva e a tensão suportável deve ser adequada.
A conformidade é verificada pelos ensaios de **5.2.5.2** e **5.2.5.3**.

O aparelho é operado nas condições de funcionamento normal pelo período de duração especificado em **5.2.4.5,** e deverá ser operado com 1,15 vezes a potência nominal.

Os aparelhos compostos são alimentados com 1,06 vezes a tensão nominal.

5.2.5.2 A corrente de fuga é medida por meio da montagem do circuito descrito na norma de referência, entre qualquer polo de alimentação e as partes metálicas acessíveis ligadas à folha metálica, com uma área não excedendo 20 cm x 10 cm, que está em contato com as superfícies acessíveis de materiais isolantes.

Após o aparelho ter funcionado pelo período de duração conforme especificado em **5.2.4.5**, a corrente de fuga não deve exceder os seguintes valores:

Para aparelhos estacionários de aquecimento classe I
- Para equipamentos conectados por cordão de alimentação e plugue:
  - 1 mA por kW de potência nominal do aparelho, com um máximo de 10 mA.
- Para os demais equipamentos:
  - 1 mA por kW nominal de entrada de energia do aparelho.

Para aparelhos compostos a corrente de fuga total pode estar dentro dos limites especificados para aparelhos de aquecimento ou aparelhos operados a motor, o qual for maior, mas os dois limites não são somados.
Se o aparelho incorpora um controle térmico que atua durante o Ensaio de Aquecimento a corrente de fuga é medida imediatamente antes de o controle abrir o circuito.
A dissipação de calor do aparelho não deve ser afetada pela folha metálica.

5.2.5.3 O aparelho é desconectado da alimentação e a isolação é submetida imediatamente a uma tensão com uma frequência de 60 Hz durante 1 min.
A tensão de ensaio é aplicada entre partes vivas e partes acessíveis. As partes não metálicas devem ser cobertas com a folha metálica.
Os valores das tensões de ensaio estão especificados abaixo:

Tabela 3- Tensão para o ensaio de tensão suportável

Isolação	**Tensão de ensaio (V)**
Isolação básica	1,2 U + 700
Isolação reforçada	1,2 U + 1 450
Isolação suplementar	2,4 U + 2 400

Durante o ensaio não devem ocorrer descargas disruptivas.

O aparelho é desconectado da alimentação e a isolação é submetida imediatamente a uma tensão com uma frequência de 60 Hz durante 1 min.
A tensão de ensaio é aplicada entre partes vivas e partes acessíveis. As partes não metálicas devem ser cobertas com a folha metálica.
Os valores das tensões de ensaio estão especificados abaixo:

Tabela 3- Tensão para o ensaio de tensão suportável

Isolação	**Tensão de ensaio (V)**
Isolação básica	1,2 U + 700
Isolação reforçada	1,2 U + 1 450
Isolação suplementar	2,4 U + 2 400

Durante o ensaio não devem ocorrer descargas disruptivas.

5.2.6 Sobretensões transitórias

Os aparelhos devem suportar as sobretensões transitórias às quais podem estar submetidos. A conformidade é verificada submetendo cada distância de separação com um valor menor do que o especificado na Tabela 10 a um ensaio de tensão de impulso.
A tensão de ensaio de impulso é especificada na Tabela 4 para tensões de impulso nominal dadas na Tabela 9.

Tabela 4 - Tensão de ensaio de impulso

Tensão de impulso nominal (V)	Tensão de ensaio de impulso (V)

330	350
500	550
800	910
1 500	1 750
2 500	2 950
4 000	4 800
6 000	7 300
8 000	9 800
10 000	12 300

5.2.7 Resistência à umidade

5.2.7.1 O invólucro do aparelho deve proporcionar o grau de proteção contra umidade de acordo com a classificação do aparelho.
O aparelho deve resistir ao ensaio de tensão suportável especificado em **5.2.8.3** e a inspeção deve mostrar que não há traços de água na isolação que possam resultar em uma redução dos valores das distâncias de escoamento e distâncias de separação para valores abaixo daqueles especificados.

5.2.7.1.1 Os aparelhos devem ser submetidos ao ensaio de IPX3, para aqueles usados sobre uma mesa e IPX4 para os demais.
Para aparelhos classe IPX3, a base dos aparelhos de fixação à parede é posicionada no mesmo nível do eixo de oscilação do tubo.
Para aparelhos classe IPX4, a linha de centro horizontal do aparelho deve estar alinhada com o eixo de oscilação do tubo. Entretanto, para aparelhos normalmente utilizados sobre o piso ou mesa, o movimento é limitado a duas vezes 90° a partir da vertical, por um período de 5 min, estando o suporte posicionado no nível do eixo de oscilação do tubo.

5.2.7.2 Aparelhos que devem ser construídos de modo que o derramamento de líquidos durante o uso normal não afete a sua isolação elétrica. A conformidade deverá ser verifica da através do ensaio descrito na norma de referência específica para o aparelho.

5.2.8 Corrente de fuga e tensão suportável

5.2.8.1 A corrente de fuga do aparelho não deve ser excessiva e a tensão suportável deve ser adequada.
A conformidade é verificada pelos ensaios dos itens **5.2.8.2** e **5.2.8.3**.

5.2.8.2 Uma tensão de ensaio em corrente alternada é aplicada entre as partes vivas e as partes metálicas acessíveis que são ligadas utilizando a folha metálica de dimensões não superiores a 20 cm x 10 cm em contato com as superfícies acessíveis em material isolante.
A tensão de ensaio é:
- 1,06 vezes a tensão nominal, para aparelhos monofásicos;
- 1,06 vezes a tensão nominal, dividida por $\sqrt{3}$, para os aparelhos trifásicos.

A corrente de fuga é medida dentro de 5 s após a aplicação da tensão de ensaio.

A corrente da fuga não pode ultrapassar os valores seguintes:

Tabela 5 - Corrente de Fuga Máxima

Classe do Equipamento	**Corrente de Fuga Máxima**

<table>
<tr><td rowspan="2">Classe I</td><td>Para equipamentos conectados por cordão de alimentação e plugue</td><td>1 mA por kW de potência nominal do aparelho, com um máximo de 10 mA.</td></tr>
<tr><td>Para os demais equipamentos</td><td>1 mA por kW nominal de entrada de energia do aparelho</td></tr>
<tr><td colspan="2">Classe II</td><td>0,25 mA</td></tr>
<tr><td colspan="2">Classe 0, Classe 0I e Classe III</td><td>0,5 mA</td></tr>
</table>

5.2.8.3 Imediatamente após o ensaio do item **5.2.8.2**, a isolação é submetida por 1 min a uma tensão com a frequência de 50 Hz ou 60 Hz. Os valores das tensões de ensaio estão especificados conforme a Tabela 6:

Tabela 6 – Tensões de Ensaio

Isolação	**Tensão de ensaio (V)**
Isolação básica	1,2 U + 950
Isolação reforçada	1,2 U + 1 450
Isolação suplementar	2,4 U + 2 400

Uma tensão de ensaio é aplicada entre as partes metálicas acessíveis e o cordão de alimentação envolvido por uma folha metálica no lugar onde o cordão passa dentro de uma bucha de entrada, um protetor de cordão ou uma ancoragem de cordão. A tensão de ensaio é 1250 V para os aparelhos classe 0 e classe I e 1750 V para os aparelhos classe II. Durante o ensaio não devem ocorrer descargas disruptivas.

5.2.9 Funcionamento em condição anormal

5.2.9.1 Os aparelhos devem ser projetados de modo que riscos de incêndio e danos mecânicos que prejudiquem a segurança ou a proteção contra choque elétrico, em consequência de funcionamento anormal ou descuidado, sejam evitados tanto quanto o possível.
Os circuitos eletrônicos devem ser projetados e aplicados de modo que uma condição de defeito não torne o aparelho inseguro em relação a choque elétrico, risco de incêndio, perigos mecânicos ou mau funcionamento perigoso.

Os aparelhos são submetidos aos ensaios dos itens **5.2.9.2** e **5.2.9.3**. Além disso, tais aparelhos, providos de um controle que limita a temperatura durante o ensaio do item **5.2.4**, são submetidos aos ensaios do item **5.2.9.4** e, se aplicável, os do item **5.2.9.5**. Salvo especificação ao contrário, somente uma condição anormal é simulada por vez.

5.2.9.2 Os aparelhos que funcionam sem a injeção de vapor deverão ser ensaiados nas condições especificadas no ensaio do item **5.2.4**, porém com o ventilador do forno desligado.
Nota: Se houver mais de ventilador, eles deverão ser desligados por vez.

Os aparelhos que funcionam com a injeção de vapor também deverão ser são ensaiados nas condições especificadas no ensaio do item **5.2.4**, mas sem carga de água e com todas as portas ou tampas fechadas. Geradores de vapor carregados manual ou automaticamente são operados sem suprimento de água e com o gerador de vapor desligado.

5.2.9.3 O ensaio do item **5.2.9.2** é repetido, mas com uma tensão de alimentação determinada antes do ensaio, igual àquela necessária para proporcionar uma potência de 1,24 vezes a potência nominal nas

condições de funcionamento normal, quando a potência estiver estabilizada. Esta tensão é mantida por todo o ensaio.

5.2.9.4 O aparelho é ensaiado nas condições especificadas no ensaio do item **5.2.4**. Qualquer controle que limite a temperatura durante esse ensaio é curto-circuitado.

5.2.9.5 O ensaio do item **5.2.9.4** é repetido para aparelhos classe 0I e aparelhos classe I que incorporam elementos de aquecimento tubulares, blindados ou embutidos. Entretanto, os controles não são curto-circuitados, porém uma extremidade do elemento é ligada à blindagem do elemento de aquecimento.
Este ensaio é repetido com a polaridade da alimentação do aparelho invertida e com a outra extremidade do elemento ligada à blindagem.
O ensaio não é realizado sobre aparelhos previstos para ligação permanente à fiação fixa, nem sobre aparelhos nos quais ocorre um desligamento total durante o ensaio do item **5.2.9.4**.

5.2.10 Resistência mecânica

5.2.10.1 Os aparelhos devem ter resistência mecânica suficiente e ser construídos de modo a suportar as solicitações susceptíveis de ocorrerem em utilização normal. A conformidade é verificada através do ensaio do martelo de mola, conforme indicação da norma de referência.
O aparelho é rigidamente apoiado e três golpes são aplicados a cada ponto do invólucro presumivelmente fraco, com uma energia de impacto de 0,5 J.
Após o ensaio, o aparelho não deve apresentar danos que possam comprometer a conformidade com os requisitos previstos nos itens **5.2.2**, **5.2.7** e **5.2.18**.

5.2.11 Construção

5.2.11.1 Os aparelhos estacionários devem ser providos de meios para assegurar o desligamento total da alimentação. Tais meios devem ser um dos seguintes:
- um cordão de alimentação provido de um plugue;
- um interruptor em conformidade com o item **5.2.13.3**;
- uma informação nas instruções de que um dispositivo de desligamento deve ser incorporado à fiação fixa;
- um conector.

A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.11.2 Aparelhos previstos para serem ligados à rede de alimentação por meio de um plugue devem ser projetados de modo que em utilização normal não haja risco de choque elétrico causado por capacitores carregados cuja capacitância nominal seja superior a 0,1 μF, ao serem tocados os pinos do plugue.
A conformidade é verificada pelo seguinte ensaio. O aparelho é alimentado com a tensão nominal. Todo interruptor é então colocado na posição desligada e o aparelho é desligado da alimentação no instante do pico de tensão. Um segundo após o desligamento, a tensão entre os pinos do plugue é medida com um instrumento que não afete apreciavelmente o valor a ser medido. A tensão não deve exceder 34 V.

5.2.11.3 Os aparelhos devem ser construídos de modo que sua isolação elétrica não seja afetada pela água que possa se condensar sobre superfícies frias ou pelo líquido que possa vazar de recipientes, mangueiras, acoplamentos e peças similares do aparelho.

5.2.11.4 Partes não destacáveis que protegem contra o acesso a partes vivas, umidade ou contato com partes móveis devem ser fixadas de uma maneira confiável e devem resistir a solicitações mecânicas que ocorrem em utilização normal. Dispositivos de encaixe rápido utilizados para fixação destas partes devem ter uma posição evidente de travamento. As características de fixação dos dispositivos de encaixe rápido, utilizados em partes que são prováveis de serem removidas durante a instalação ou manutenção, devem ser confiáveis.

5.2.11.5 Empunhaduras, botões rotativos, manoplas, alavancas e peças similares devem ser fixados de maneira confiável, de modo a não se afrouxarem em utilização normal, se esse afrouxamento puder resultar em perigo. Se estas partes são utilizadas para indicar a posição de interruptores ou componentes similares, não deve ser possível fixá-las incorretamente, se isto puder resultar em perigo.

5.2.11.6 Os aparelhos devem ser construídos de modo que, ao segurar as empunhaduras em utilização normal, seja improvável o contato entre a mão do operador e partes com uma elevação de temperatura superior ao valor de 30K (metal) ou 50K (borracha ou polímero), para as empunhaduras que em utilização normal são seguradas somente por curtos períodos. A conformidade é verificada por inspeção e, se necessário, por determinação da elevação da temperatura.

5.2.11.7 Os aparelhos não devem ter arestas cortantes ou irregulares, que possam vir a causar um risco para o usuário, em utilização normal ou durante a manutenção pelo usuário, salvo aquelas necessárias à função do aparelho ou do acessório.
As extremidades pontiagudas expostas de parafusos auto-atarraxantes ou outros elementos de fixação devem ser localizados de modo que sejam improváveis de serem tocados pelo usuário em utilização normal ou durante a manutenção pelo usuário. A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.11.8 Os espaçadores, destinados a impedir que o aparelho aqueça excessivamente paredes e divisórias, devem ser fixados de modo que não seja possível removê-los pelo lado externo do aparelho, com a mão ou mesmo com o auxílio de chave de fenda ou chave de boca. A conformidade é verificada por inspeção e por ensaio manual.

5.2.11.9 As partes que conduzem corrente e outras partes metálicas, cuja corrosão possa resultar em risco, devem ser resistentes à corrosão nas condições normais de utilização.

5.2.11.10 O contato direto entre partes vivas e isolação térmica deve ser evitado de forma efetiva, salvo se o material não é corrosivo, não higroscópico e não combustível.

5.2.11.11 Madeira, algodão, seda, papel comum e material similar fibroso ou higroscópico não devem ser utilizados como isolação, salvo quando impregnados. Este requisito não se aplica a óxido de magnésio e a fibras de cerâmica mineral utilizados para isolação elétrica de elementos de aquecimento.

5.2.10.12 Os aparelhos não devem conter amianto. A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.11.13 Elementos de aquecimento sem revestimento devem ser suportados de modo que, se eles romperem, o condutor de aquecimento seja improvável de vir a entrar em contato com partes metálicas acessíveis. A conformidade é verificada por inspeção, após cortar o elemento de aquecimento no local mais desfavorável.

5.2.11.14 Outros aparelhos que não sejam de classe III devem ser construídos de modo que os condutores de aquecimento deformados não possam vir a entrar em contato com partes metálicas acessíveis. A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.11.15 Eixos de botões rotativos, empunhaduras, alavancas e peças similares não devem ser partes vivas, a menos que o eixo não seja acessível quando a parte é removida. A conformidade é verificada por inspeção e por aplicação do dispositivo especificado no item **5.2.2.1,** após a remoção da peça mesmo com o auxílio de uma ferramenta.

5.2.11.16 Os porta-lâmpadas devem ser utilizados somente para a ligação de lâmpadas. A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.11.17 Aparelhos de embutir devem ser ventilados apenas pelo painel frontal, exceto se forem providos de dutos para a ventilação. A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.12 Fiação interna

5.2.12.1 Os percursos da fiação interna devem ser lisos e livres de cantos pontiagudos. A fiação deve ser protegida de modo a não entrar em contato com rebarbas, aletas de resfriamento ou cantos similares, que possam causar danos à sua isolação.
Furos em metal através dos quais passam fios isolados devem ter superfícies lisas, bem arredondadas ou serem providos de buchas. A fiação deve ser eficazmente impedida de entrar em contato com partes móveis. A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.12.2 Quando são utilizadas luvas como isolação suplementar sobre a fiação interna, elas devem ser mantidas em posição por meios eficazes. A conformidade é verificada por inspeção e por ensaio manual.

5.2.12.3 Os condutores identificados pela combinação de cores verde-e-amarelo somente devem ser utilizados para condutores de aterramento. A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.12.4 Não devem ser utilizados condutores de alumínio para a fiação interna.

5.2.12.5 Os condutores encordoados não devem ser consolidados por solda a estanho/chumbo onde estejam submetidos a pressão de contato, a menos que os meios de fixação sejam construídos de modo a eliminar todo e qualquer risco de mau contato devido ao escoamento a frio da solda (deformação plástica).

5.2.12.6 A isolação e a cobertura da fiação interna, incorporada as mangueiras externas para ligação de um aparelho a rede de água devem ser no mínimo equivalentes àquelas do cordão flexível com cobertura de policloreto de vinila.

5.2.13 Componentes

5.2.13.1 Os componentes devem estar em conformidade com os requisitos de segurança especificados nas normas de referência para este aparelho, indicadas nesse regulamento.

5.2.13.2 Os aparelhos não devem ser providos de:
- interruptores ou controles automáticos em cordões flexíveis;
- dispositivos que, em caso de defeito no aparelho, provocam a operação do dispositivo de proteção da instalação fixa;
- protetores térmicos que possam ser restabelecidos por uma operação de soldagem.

Nota: O uso de solda com um ponto de fusão no mínimo de 230 ºC é permitido.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.13.3 Interruptores destinados a assegurar o desligamento total de aparelhos estacionários, como exigido no item **5.2.11.1**, devem ser diretamente ligados aos terminais da alimentação e devem ter uma separação de contato em todos os polos, assegurando uma abertura completa nas condições da categoria de sobretensão III. A conformidade é verificada por inspeção e por medição.

5.2.14 Ligação de alimentação e cordões flexíveis externos

5.2.14.1 Aparelhos, que não sejam destinados à ligação permanente à rede de alimentação, devem ser dotados de um dos seguintes meios para ligação à alimentação:
- cordão de alimentação com plugue;
- pinos para inserção em tomadas.

A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.14.2 Os aparelhos destinados a serem ligados permanentemente à fiação fixa devem permitir a ligação de condutores de alimentação, após o aparelho ter sido fixado ao seu suporte, e devem ser dotados de um dos seguintes meios de ligação à rede de alimentação:
- um conjunto de terminais que permitem a ligação dos cabos da instalação fixa com seção transversal nominal especificada no item **5.2.15.3.**
- um conjunto de terminais que permitem a ligação de um cordão flexível;
- um conjunto de lides de alimentação alojados em um compartimento adequado;
- um conjunto de terminais e entradas para cordões, entradas para eletrodutos, furos semiestampados ou prensa-cabos, que permitam a ligação de tipos apropriados de cordões ou eletrodutos.

5.2.14.3 Os cordões de alimentação devem ser montados no aparelho por um dos seguintes métodos:
- ligação tipo X;
- ligação tipo Y;
- ligação tipo Z.

As ligações tipo X, exceto aquelas com um cordão especialmente preparado, não devem ser utilizadas para cordões com perfil plano de dois condutores tipo tinsel.
A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.14.4 Os plugues não devem ser providos de mais de um cordão flexível. A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.14.5 Os cordões de alimentação não devem estar em contato com pontas ou bordas cortantes do aparelho.

5.2.14.6 Os condutores de cordões de alimentação devem ter uma seção nominal não inferior à indicada na Tabela 7:

Tabela 7 – Seção mínima dos condutores

Corrente (A)	Seção mm2
> 16 e ≤ 25	2,5
> 25 e ≤ 32	4
> 32 e ≤ 40	6
> 40 e ≤ 63	10

5.2.14.7 O cordão de alimentação de aparelhos classe I deve ter uma veia verde-e-amarela que é ligada ao terminal de aterramento do aparelho e ao contato de aterramento do plugue. A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.14.8 Os condutores de cordões de alimentação não devem ser consolidados por solda a estanho/chumbo onde estejam submetidos a pressão de contato, a menos que os meios de fixação sejam construídos de modo a eliminar todo e qualquer risco de mau contato devido ao escoamento a frio da solda (deformação plástica).

5.2.13.9 A isolação do cordão de alimentação não deve ser danificada quando da moldagem do cordão à parte do invólucro do aparelho. A conformidade é verificada por inspeção.

5.2.14. 10 Os orifícios de entrada para cordões de alimentação devem ser construídos de modo tal que a cobertura do cordão de alimentação possa ser introduzida sem risco de dano.

5.2.14.11 Os aparelhos providos de um cordão de alimentação e aparelhos previstos a serem ligados permanentemente à fiação fixa por meio de um cordão flexível devem ter uma ancoragem de cordão. A ancoragem deve proteger os condutores contra esforços de tração e torção, nos terminais e proteger a isolação dos condutores contra abrasão. Não deve ser possível empurrar o cordão para dentro do aparelho em extensão tal que possam ser danificadas partes internas do aparelho ou o próprio cordão.

5.2.14.12 Para ligação tipo Y a ancoragem do cordão deve ser adequada.

5.2.14.13 As ancoragens de cordão devem ser dispostas de modo que somente sejam acessíveis com a ajuda de uma ferramenta, ou ser projetadas de modo que o cordão somente possa ser instalado com a ajuda de uma ferramenta.

4.2.15 Terminais para condutores externos

5.2.15.1 Os aparelhos devem ser providos de terminais ou dispositivos igualmente eficazes para a ligação dos condutores externos. Os terminais devem ser somente acessíveis após a remoção de uma cobertura não destacável. Entretanto, os terminais de aterramento podem ser acessíveis, se uma ferramenta for necessária para fazer as ligações e dispositivos são fornecidos para fixar o fio, independentemente de sua conexão.

5.2.15.2 Aparelhos com ligação tipo X, exceto aqueles com cordão especialmente preparado e aparelhos para ligação à fiação fixa devem ser providos de terminais em que a ligação é feita por meio de parafusos, porcas ou dispositivos similares, a menos que as ligações sejam soldadas.
Porcas e parafusos não devem ser utilizados para fixar qualquer outro componente, entretanto podem fixar condutores internos, se estes são dispostos de fixar condutores internos, se estes são dispostos de modo a ser improvável seu deslocamento quando da instalação dos condutores de alimentação.
Se forem utilizadas ligações soldadas, o condutor deve ser posicionado ou fixado de modo tal que sua manutenção na posição não dependa somente da solda. Entretanto, pode-se utilizar somente a soldagem se forem previstas barreiras de modo soldagem se forem previstas barreiras de modo que as distâncias de escoamento e distâncias de separação entre partes vivas e outras partes metálicas não possam ser reduzidas abaixo dos valores especificados para isolação suplementar se o condutor se soltar da ligação soldada. A conformidade é verificada por inspeção e por medição.

5.2.15.3 Terminais para ligação tipo X e terminais para a ligação à fiação fixa devem permitir a ligação de condutores com seção nominal conforme indicado na Tabela 8. Entretanto, se for utilizado um cordão especialmente preparado, os terminais devem ser adequados somente para a ligação daquele cordão.

Tabela 8 – Seção nominal dos condutores

Corrente nominal do aparelho (A)	Seção nominal mm^2	
	Cordões flexíveis	Cabos para fiação fixa
≤ 3	0,5 e 0,75	1 a 2,5
> 3 e ≤ 6	0,75 e 1	1 a 2,5
> 6 e ≤ 10	1 e 1,5	1 a 2,5
> 10 e ≤ 16	1,5 e 2,5	1,5 a 4
> 16 e ≤ 25	2,5 e 4	2,5 a 6
> 25 e ≤ 32	4 e 6	4 a 10
> 32 e ≤ 50	6 e 10	6 a 16
> 50 e ≤ 63	10 e 16	10 a 25

A conformidade é verificada por inspeção, por medição e por montagem de cabos ou cordões com as com as seções mínimas e máximas especificadas.

5.2.16 Disposição para aterramento

5.2.16.1 As partes metálicas acessíveis de aparelhos classe 0I e classe I, que podem tornar-se vivas no caso de uma falha da isolação, devem ser permanente e seguramente ligadas a um terminal de aterramento no interior do aparelho, ou a um contato de aterramento do dispositivo de entrada de aparelho. Os terminais de aterramento e contatos de aterramento não devem ser ligados eletricamente ao terminal de neutro.

5.2.16.2 Os meios utilizados para fixar os terminais de aterramento devem ser adequadamente travados contra afrouxamento acidental.
Os terminais para a ligação de condutores de ligação equipotencial externos devem permitir a ligação de condutores com seção nominal de 2,5 mm^2 a 6 mm^2 e não devem ser utilizados para proporcionar continuidade de aterramento entre partes diferentes do aparelho. Não deve ser possível soltar os condutores sem a ajuda de uma ferramenta.

5.2.16.3 Todas as partes do terminal de aterramento destinadas à ligação de condutores externos devem ser tais que não haja risco de corrosão resultante do contato entre essas partes e o cobre do condutor de aterramento ou outro metal em contato com essas partes.
As partes que proporcionam a continuidade de aterramento, exceto partes da carcaça ou invólucro metálico, devem ser de metal com adequada resistência à corrosão. Se tais partes forem de aço, elas devem ser dotadas, nas áreas essenciais de revestimento, por eletrodeposição de espessura mínima de 5 μm nas áreas essenciais.

52.16.4 A ligação entre o terminal de aterramento ou contato de aterramento e partes de metal aterradas devem ser de baixa resistência

5.2.17 Parafusos e ligações

5.2.17.1 As fixações cuja falha pode comprometer a conformidade com esta Norma, as ligações elétricas e ligações fornecendo continuidade de aterramento devem suportar as solicitações mecânicas que possam ocorrer em utilização normal.
Os parafusos utilizados para estes propósitos não devem ser de metal mole ou sujeitos à fluência tal como o zinco ou alumínio. Se forem de material isolante, devem ter diâmetro nominal de pelo menos 3

mm e não devem ser utilizados em qualquer ligação elétrica ou ligações fornecendo continuidade de aterramento.
Parafusos utilizados para ligações elétricas ou para ligação que proporcionam continuidade de aterramento devem ser aparafusados em metal.
Os parafusos não devem ser de material isolante se sua substituição por um parafuso metálico pode prejudicar a isolação suplementar ou a isolação reforçada. Os parafusos que podem ser retirados, quando da substituição do cordão de alimentação com ligação tipo X ou durante a manutenção pelo usuário, não devem ser de material isolante se sua substituição por um parafuso metálico pode prejudicar a isolação básica.

5.2.17.2 As ligações elétricas e ligações fornecendo continuidade de aterramento devem ser projetadas de modo que a pressão de contato não seja transmitida através de material isolante sujeito à contração ou distorção, salvo se houver elasticidade suficiente nas partes metálicas para compensar qualquer possível contração ou distorção do material isolante.

5.2.17.3 Parafusos com rosca soberba para chapa metálica somente podem ser utilizados para ligações elétricas se eles fixam as partes entre si.
Parafusos autoatarraxantes e parafusos que laminam a rosca somente podem ser utilizados para ligações elétricas se produzirem uma rosca de parafuso padronizada completa. Entretanto, parafusos autoatarraxantes não devem ser utilizados se eles estiverem sujeitos a manuseio pelo usuário ou pelo instalador.

5.2.17.4 Parafusos e porcas que fazem uma ligação mecânica entre partes diferentes do aparelho devem ser protegidos contra o afrouxamento se eles também fazem ligações elétricas ou proporcionam continuidade de aterramento. Os rebites utilizados para ligações elétricas ou ligações que proporcionam continuidade de aterramento devem ser protegidos contra afrouxamento se estas ligações estão sujeitas a torção em utilização normal.

5.2.18 Distâncias de escoamento, distâncias de separação e isolação sólida

Os aparelhos devem ser projetados de modo que as distâncias de escoamento, distâncias de separação e isolação sólida sejam adequadas para resistir às solicitações elétricas às quais o aparelho é provável de ser submetido.

5.2.18.1 As distâncias de separação não devem ser menores do que os valores indicados na Tabela 10, levando em consideração a tensão de impulso nominal para as categorias de sobretensão da Tabela 9, salvo se elas estão em conformidade com o ensaio da tensão de impulso do item **5.2.6** para a isolação básica e para a isolação funcional. Entretanto se a construção for tal que as distâncias podem ser afetadas pelo desgaste, pela distorção, pelo movimento de partes ou durante a montagem, as distâncias de separação para tensões nominais de impulso de 1 500 V e acima, são aumentadas em 0,5 mm e o ensaio de tensão de impulso não é aplicável.

Tabela 9 - Tensão de impulso nominal

Tensão nominal (V)	Tensão de impulso nominal (V) Categoria de sobretensão		
	I	II	III
≤ 50	330	500	800
> 50 e ≤ 150	800	1500	2500
> 150 e ≤ 300	1500	2500	4000

Nota[1]: Para aparelhos polifásicos, a tensão entre fase e neutro ou entre fase e terra é utilizada como tensão nominal.
Nota [2]: Os valores estão baseados na hipótese que o aparelho não gere sobretensões superiores àquelas especificadas. Se sobretensões maiores forem geradas, as distâncias de separação devem ser aumentadas correspondentemente.

Tabela 10 - Distâncias de separação mínimas

Tensão de impulso nominal (V)	Distâncias de separação mínimas (mm)
330	0,5
500	0,5
800	0,5
1 500	0,5
2 500	1,5
4 000	3,0
6 000	5,5
8 000	8,0
10 000	11,0
Nota: As distâncias de separação mínimas especificadas somente aplicam-se às distâncias de separação no ar.	

5.2.18.2 Os aparelhos devem ser projetados de modo que as distâncias de escoamento não sejam inferiores àquelas adequadas para a tensão de trabalho, levando em consideração o grupo de material e o grau de poluição.

5.2.19 Resistência ao calor e ao fogo

5.2.19.1 As partes externas de material não metálico, partes de material isolante que sustentam as partes vivas, incluindo ligações e partes de material termoplástico proporcionando isolação suplementar ou isolação reforçada, cuja deterioração possa prejudicar a conformidade do aparelho com esta Norma, devem ser suficientemente resistentes ao calor.
A conformidade é verificada submetendo-se a respectiva parte ao ensaio de pressão de esfera, determinada conforme norma de referência.
O ensaio é realizado à temperatura de 40 °C ±2 °C acima da máxima elevação de temperatura determinada durante o ensaio previsto no item **5.2.4**, mas ela deve ser de, pelo menos:
- 75 °C ± 2 °C, para partes externas;
- 125 °C ± 2 °C, para partes sustentando partes vivas.

5.2.19.2 As partes de material não metálico devem ser resistentes à ignição e propagação de chama. Este requisito não se aplica a acabamentos decorativos, botões rotativos e a outras partes não sujeitas a inflamar-se e propagar chamas originadas no interior do aparelho.

5.2.19.2.1 As partes de material não metálico são submetidas ao ensaio de fio incandescente conforme norma de referência, que é realizado a 550 ºC.
O ensaio de fio incandescente não é realizado nas partes de material classificado pelo menos como HB40, conforme indicado na norma de referência, desde que a amostra utilizada para a classificação não tenha espessura maior do que a parte correspondente do aparelho.

5.2.19.2.2 Para aparelhos que funcionam com acompanhamento, as partes de material não metálico que sustentam conexões condutoras de corrente e as partes de material não metálico situadas até 3 mm de tais conexões são submetidas ao ensaio de fio incandescente conforme descrito no item anterior.

5.2.20 Resistência ao enferrujamento

Partes ferrosas, cujo enferrujamento possa causar não conformidade do aparelho em relação ao estabelecido por esse regulamento, devem ser adequadamente protegidas contra enferrujamento.

5.2.21 Radiação, toxicidade e riscos similares

Os aparelhos não devem emitir radiações perigosas ou apresentar toxicidade ou riscos similares devido ao seu funcionamento em utilização normal.

5.2.22 Somente os fornos elétricos comercias que demonstrarem cumprimento ao estabelecido nas normas de segurança descritas no item 4, nas suas versões mais recentes, e considerarem os critérios estabelecidos nesse regulamento, estarão de acordo com os requisitos de segurança.

Nota: devem ser usadas as versões mais recentes, devendo haver compatibilidade entre a versão da norma que estabelece os requisitos gerais e a versão que estabelece os requisitos específicos.

ANEXO - ESPECIFICAÇÃO DOS BLOCOS PADRÃO, DAS ASSADEIRAS E DO CARREGAMENTO DOS FORNOS

A.1 Especificação da carga

A.1.1 Especificações dimensionais

- Formato retangular
- Peso: 50g
- Dimensões:
  - Largura: 228 mm
  - Altura: 30 mm
  - Profundidade: 112 mm

Nota: a tolerância dimensional é de ± 5 mm em cada uma das medidas

A.1.2 Características Químicas (Valores Típicos):

AL_2O_3.. 24,00 a 28,00%
SiO_2.. 58,00 a 63,00%
TiO_2.. 0,80 a 1,10%
Fe_2O_3.. 0,90 a 1,95%
MgO .... 0,10 a 0,65%
CaO... 0,15 a 0,35%
Na_2O.. 0,35 a 0,55%
K_2O...0,35 a 1,05%

A.1.3 Características Físicas (Valores Típicos):

Temperatura máxima de uso: 1250 Cº
Porosidade Aparente (%): 20 a 25
Absorção de água (%): 12 a 15
Massa específica aparente (g/cm^3): 2,00
Módulo de ruptura a flexão a frio (Kgf/cm^2): 60 a 80
Módulo de ruptura a compressão a frio (Kgf/cm^2): 200 a 250
Refratariedade simples (Cone Orton): 30

A.2 Especificação das assadeiras a serem utilizadas

São definidos quatro tamanhos padrão para as assadeiras utilizadas durante o ensaio. A quantidade de assadeiras é a máxima possível de ser utilizada em cada forno. Os tamanhos e as especificações de cada uma das assadeiras são os seguintes:

Tamanho padrão	Dimensões (cm)	Quantidade de cargas
A1	40 x 60	16

A2	58 x 70	25
A3	40 x 80	30
A4	60 x 80	36

A quantidade de cargas a serem inseridas no forno é a seguinte:

Tamanho padrão	Quantidade de cargas
A1	4
A2	4
A3	4
A4	9

.